

혼합현실감의 신비

양현승 교수가 만드는 과학면

양현승 교수는

서울대 전자공학과 졸업, 미국 퍼듀대 전기공학 박사, 한국과학기술원(KAIST) 인공지능미디어 연구실 책임교수, 휴먼로봇 국내 첫 개발자, 제4회 세계 인공지능이동로봇대회 우승



현실과 가상세계를 實時間 합성한 '환상의 세계'

“혼합현실감의 세계로 오세요.” 혼합현실기술이란 실제 화면과 가상화면을 실시간으로 합성해서 보여 줌으로써, 실제계와 가상세계의 차이를 느낄 수 없을 정도로 정교하게 만드는 기술을 말한다. 혼합현실기술은 가상현실감을 극대화시키는 최첨단 가상현실기술로 알려져 있다.

현재 대부분의 가정용 비디오게임 또는 아케이드 게임기에서는 사용자가 단지 모니터 스크린의 제한된 공간 안에서만 활동할 수 있다. 그러나 혼합현실환경에서는 시야(view)가 무제한적이다. 현재 혼합현실환경을 느낄 수 있는 대표적 도구는 ‘See-through HMD(헤드 마운트 디스플레이)’. ‘See-through HMD’를 쓰고 게임을 할 경우, 게임사용자는 실제계의 장면과 함께 컴퓨터그래픽으로 만든 가상영상들을 동시에



어있으며 손의 움직임을 파악하기 위해 자기 센서도 들어가 있다. 이 게임은 모니터나 TV와 같이 시야가 한정되어 있지 않고 넓은 공간을 이용할 수 있으며, 눈앞의 현실 세계가 모두 가상 공간의 배경이 된다. 결국 혼합현실기술은 실제환경과 가상환경을 매끄럽게 연결해 준다.

그렇다고 혼합현실에서 실제계와 가상세계를 결합하는 것을 영화 ‘MATRIX’ ‘반지의 제왕’ ‘해리 포터와 비밀의 방’ 등에서 사용하는 특수영상효과기술(VFX)과 혼동해서는 안된다. 이러한 특수효과기술과 혼합현실기술은 실제환경의 영상과 그래픽으로 생성된 가상환경의 영상

실시간으로 합성하는 것이 아니라, 이에 비해 혼합현실에서는 두 개의 서로 다른 환경이 실시간으로 수작업 없이 합쳐져서 차이를 느낄 수 없을 정도로 정교하게 한 화면에 보여 주어 한다. 또한 혼합현실에서는 사용자가 3차원 공간에서 관객과 상호작용을 할 수 있어야 한다.

적으로 보여진다. 또한 독자가 가상 공간 안으로 들어가 환상적인 가상세계를 경험할 수도 있으며, 여러 명의 독자가 하나의 마법의 책 주위에 모여 함께 HMD를 쓰고 공동으로 3차원 영상을 경험할 수도 있다. 심지어 독자들은 가상환경 안으로 들어가 아바타(avatar)로 표현되어 있는 다른 독자들과도 만날 수 있다. 마법의 책은 대중매체의 하나인 책을 컴퓨터 기술을 이용하여 디지털화하는데 그치지 않고 혼합현실기술을 이용하여 새로운 형태의 3차원 미디어로 창출해 낸다는 데 의의가 크다고 할 수 있다.

마법의 책은 대중매체의 하나인 책을 컴퓨터 기술을 이용하여 디지털화하는데 그치지 않고 혼합현실기술을 이용하여 새로운 형태의 3차원 미디어로 창출해 낸다는 데 의의가 크다고 할 수 있다. 마법의 책에는 혼합현실기술과 아바타로 표현되어 나타나는 독자들 사이의 인터랙션을 제어해주는 분산 컴퓨팅기술, 카메라에 들어온 영상을 분석하여 가상의 물체가 놓여질 위치를 찾아내는 컴퓨터 비전(computer vision) 기술 등이 사용된다. 혼합현실기술은 이와 같이 실제계의 풍부하고 리얼한 정보들을 활용

하여 실제감과 몰입감을 증폭시키는 획기적인 영상기술이다. 혼합현실기술을 이용하면 가상 캐릭터나 동물들과 어울려 놀 수도 있다. 원격지에 있는 사람들과 같은 공간에 있는 느낌을 갖고 인터랙션 할 수도 있다. 사람의 몸 속에 들어가 실제로 신체의 내부를 탐험해 볼 수도 있고, 건설계획중인 도시의 건물배치 등을 미리 테스트할 수 있다.

CG·AI·센서공학 등 총동원... '공간의 벽' 허물어 영화 매트릭스 등의 '수작업 특수영상기술'과 달라 게임 등서 활용... 美 워싱턴대가 펴낸 '마법의 책'서도 응용

봄으로써 혼합현실감을 느끼게 된다. 이 경우 게임사용자들은 실제계에 존재하는 물체들에 대한 실제감과 함께 가상세계를 경험하게 되는데, 이같은 혼합현실감은 기존의 가상현실기술보다 훨씬 강한 몰입감과 실제감을 느끼게 한다. 기존 게임패드·스타이어링·페달 등을 이용하는 3차원 가상현실 게임기의 경우, 움직임의 제한을 받는데 비해, ‘See-through HMD’ 사용자는 단지 모니터 속의 스크린에 제한되지 않고, 눈에 보이는 모든 공간을 다 사용할 수 있다.

몰입감·생동감 극대화

예를 들어 일본의 ‘MR 시스템연구소’에서 개발한 ‘AquaGauntlet’(수중에서의 일제사격이라는 의미)이라는 혼합현실 게임은 가상의 외계 생명체들과 싸우는 게임이다. 플레이하는 자기 센서(magnetic sensor)와 카메라가 부착된 ‘See Through HMD’를 머리에 쓰고, 폭발음과 사격음 등의 소리를 들을 수 있는 이어폰을 귀에 착용한다. 또한 손에는 적을 공격하기 위한 총을 쥐고 있는데, 이 총은 방아쇠를 당기면 충격이 손에 전해질 수 있도록 진동모터가 들

을 섞는다는 면에서는 유사하지만, 실제로는 많은 차이가 있다. 가장 큰 차이점은 이 작업이 혼합현실에서는 실시간에 이루어져야 한다는 점이다. 영화 속의 특수영상효과는 모두 수작업으로 이루어지는데, 혼합현실을 성공적으로 구현하기 위해서는 컴퓨터그래픽, 인공지능, 컴퓨터비전, 센서공학, HCI 등 많은 첨단기술이 필요하다. 이 경우 실제 환경에 가상의 물체가 합쳐지거나, 가상환경 속에 실제 물체가 융합될 때 발생할 수 있는 부자연스러움을 최소화하는 것이 가장 어려운 문제이다. 이러한 과정을 정합(registration)이라 한다. 정합에는 기하학적 좌표들이 일치하도록 하게 하는 기하학적 정합(geometric registration), 광학적 성질들이 일치하도록 하는 광학적 정합(photometric registration), 사용자 시점의 변화 등으로 발생하는 시간차를 해결하는 시간적 정합(temporary registration) 등이 있다. 이같은 정합문제는 센서들의 측정 속도나 정밀도를 향상시킴으로써 해결할 수 있다. 이외에도 간결하고 가벼운 ‘See-through HMD’를 개발하는 것, 밝으면서 넓은 시야감을 제공하는 몰입형 3차원 디스플레이를 개발하는 것 등이 필수적이다. 또한 촉각 혹은 운동감을 느낄 수 있는 햅틱 인터페이스(Haptic Interface)에 대한 기술의 개발도 오감을 통한 체험이라는 점에서 매우 중요하다.

이외에도 간결하고 가벼운 ‘See-through HMD’를 개발하는 것, 밝으면서 넓은 시야감을 제공하는 몰입형 3차원 디스플레이를 개발하는 것 등이 필수적이다. 또한 촉각 혹은 운동감을 느낄 수 있는 햅틱 인터페이스(Haptic Interface)에 대한 기술의 개발도 오감을 통한 체험이라는 점에서 매우 중요하다.

가상캐릭터와 함께 놀아

교육미디어 분야에 응용될 수 있는 혼합현실기술로 마법의 책(Magic Book)을 예로 들어 보자. 미국 워싱턴대학의 HIT(Human Interface Technology) 연구소에서는 실제계와 가상세계를 넘나들 수 있는 마법의 책이라는 이야기책을 선보였다. 마법의 책은 겉으로 보기에 컬러그림과 글로 이루어진 평범한 책으로 보이지만, 일단 ‘See-through HMD’를 쓰면 책에 있는 그림들이 튀어 나와 3차원의 가상공간에 입체



혼합현실 구현하려면

‘See-through HMD(헤드마운트 디스플레이)’는 혼합현실감을 구현하기 위해 실제장면에 컴퓨터그래픽으로 합성된 가상화면을 실시간으로 보여주는 장치를 말한다.

‘See-through HMD’는 실제 장면을 보는 방법에 따라 크게 광학적방식(optical see-through)과 비디오



<그림1>

광학적 방식 직접 주위환경 보면서 움직여 비디오 방식 실제화면과 해상도 차이 없어

오방식(video see-through) 두 가지가 있다. 광학적 방식 HMD는 우선 실제 장면을 광학결합기(optical combiner)를 통해서 사용자에게 전달해준다. 그리고 HMD에 부착돼 있는 헤드트래커(Head Tracker)에 의해 추적된 머리의 위치정보를 이용해서 만든 합성영상을 다시 광학결합기를 통해 추가적으로 보여줌으로써 최종적으로 혼합된 영상을 만드는 방식이다.<그림1> 이 방식은 실제장면은 그대로 눈



<그림2>

을 통해서 만든 합성영상을 실제 장면과 결합한다. 이렇게 만든 혼합영상은 HMD 모니터를 통해 최종적으로 사용자에게 전달된다.<그림2> 이 방식의 장점은 실제 장면에 대한 영상과 합성영상을 미리 결합한 후 보여주기 때문에 실제와 가상화면이 같은 해상도를 갖게 된다. 이렇게 만든 혼합영상은 광학방식에 비해 더 자연스럽게 느낄 수 있다는 장점을 갖고 있다. 시야각이 넓은 카메라를 사용함으로써 눈으로 보는 것보다 더 넓은 주위환경을 감지할 수 있다.